

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-208044

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

G06T 7/00
G01B 11/00

(21)Application number : 09-007633

(71)Applicant : ASIA ELECTRON INC

(22)Date of filing : 20.01.1997

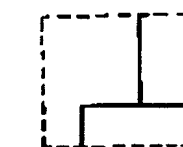
(72)Inventor : OKURA SHINICHI

(54) PICTURE PROCESSOR

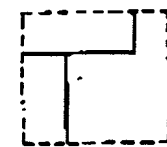
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform pattern matching of less error even when the object to be inspected is inclined by performing pattern matching between plural registered picture patterns and an inspecting picture pattern thereby detecting the position having the highest matching ratio.

SOLUTION: The whole of a part of a picture pattern as a comparison object is registered as registered picture patterns 1a and 2a. Registered patterns 1b and 2b and registered picture patterns 1c and 2c are patterns of corner parts facing each other of the comparison object which are obtained by rotating respective picture patterns of the comparison object in one direction and the other at θ° and $-\theta^\circ$. Pattern matching between registered picture patterns 1a to 1c and a check picture pattern is performed in a prescribed range by correlation operation, and the position having the highest matching ratio is detected to align the picture pattern of the comparison object and that of the object to be checked.



登録画像パターン1a



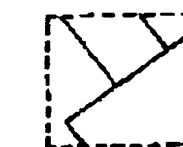
登録画像パターン1b



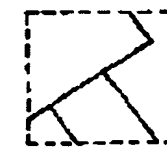
登録画像パターン1b



登録画像パターン2b



登録画像パターン1c



登録画像パターン2c

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.12.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-208044

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int. Cl.

識別記号

P I

G 0 6 T 7/00

G 0 6 F 15/70

4 5 5 A

G 0 1 B 11/00

G 0 1 B 11/00

H

G 0 6 F 15/62

4 0 6 B

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-7633

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月20日

(71) 出願人 000101248

アジアエレクトロニクス株式会社
東京都世田谷区用賀2-35-1

(72) 発明者 大倉 真一

東京都世田谷区用賀2丁目35番1号 アジ
アエレクトロニクス株式会社内

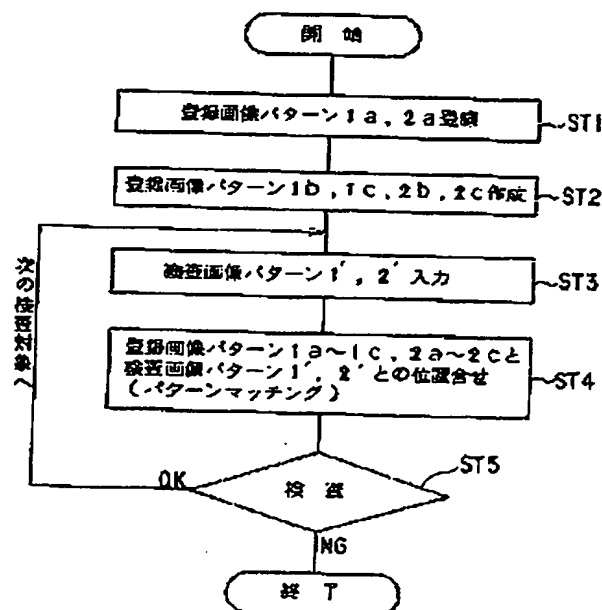
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 検査対象が傾いても、小誤差の正確なパターンマッチングを行う。

【解決手段】 比較対象(傾き θ')の所定箇所の登録画像パターン1a、2aを登録する。また、比較対象の画像パターンを θ' だけ傾け、当該所定箇所における登録画像パターン1b、2bを登録する。また、比較対象の画像パターンを $-\theta'$ だけ傾け、当該所定箇所における登録画像パターン1c、2cを登録する。これら登録画像パターン1a~1c、2a~2cと検査画像パターン1'、2'とのパターンマッチングを行い、最も相関値(マッチング率)の高い位置を検出し、比較対象の画像パターンと検査対象の画像パターンの位置台せを行う。この後、検査対象の検査が行われる。



(2)

特開平10-208044

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 比較対象の第1画像パターンの第1部分又は全体を第1登録画像パターンとして登録する手段と、前記第1画像パターンを傾けた少なくとも1つの第2画像パターンを作成し、前記少なくとも1つの第2画像パターンの前記第1部分に相当する第2部分又は全体を少なくとも1つの第2登録画像パターンとして登録する手段と、検査対象の第3画像パターンの前記第1部分に相当する第3部分又は全体を検査画像パターンとし、前記第1登録画像パターンと前記検査画像パターンのパターンマッチングを行うと共に前記少なくとも1つの第2登録画像パターンと前記検査画像パターンのパターンマッチングを行い、最も高いマッチング率を有する位置を検出する手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 比較対象の第1画像パターンの第1部分又は全体を第1登録画像パターンとして登録し、前記比較対象を傾けた少なくとも1つの第2画像パターンの前記第1部分に相当する第2部分又は全体を少なくとも1つの第2登録画像パターンとして登録する手段と、検査対象の第3画像パターンの前記第1部分に相当する第3部分又は全体を検査画像パターンとし、前記第1登録画像パターンと前記検査画像パターンのパターンマッチングを行うと共に前記少なくとも1つの第2登録画像パターンと前記検査画像パターンのパターンマッチングを行い、最も高いマッチング率を有する位置を検出する手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 前記少なくとも1つの第2画像パターンは、前記第1画像パターンを、角度 $\pm\theta^{\circ}$ (θ は、所定値)だけ回転させることにより得られることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記検査対象は、エンボステープの窪み内に配置されたLSIであり、前記角度 $\pm\theta^{\circ}$ は、前記エンボステープの窪みの大きさ及び前記LSIの大きさにより決定されることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記少なくとも1つの第2画像パターンは、前記比較対象を、 $\pm\theta^{\circ}$ (θ は、所定値)だけ回転させることにより得られることを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記検査対象は、エンボステープの窪み内に配置されたLSIであり、前記角度 $\pm\theta^{\circ}$ は、前記エンボステープの窪みの大きさ及び前記LSIの大きさにより決定されることを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記最も高いマッチング率を有する位置を検出した後、前記検査画像パターンの検査を行う手段を具備することを特徴とする請求項1又は2記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

2

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、登録画像パターンと検査画像パターンの位置合せ（パターンマッチング）を実行する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像処理による外観検査において、検査対象（例えば、LSIパッケージ）を検出することは前提条件である。即ち、検査対象の実際の検査は、登録画像パターン（比較対象の画像パターンの一部又は全体）と検査画像パターン（検査対象の画像パターンの一部又は全体）の位置合せにより検査対象を検出した後に行われる。

【0003】図14は、従来の画像処理装置の構成の概略を示している。カメラ10は、検査対象又は比較対象の画像を採取し、この画像を画像処理装置11に与える。カメラ10は、ビデオカメラ、デジタルカメラなどから構成され、また、スキャナのような画像取り込み装置を含む。

【0004】画像処理装置11は、画像メモリ部12、処理部13、制御部14を有している。検査対象及び比較対象の画像パターン（登録画像パターン、検査画像パターンを含む）は、パターンマッチングや検査対象の検査に用いられ、画像メモリ部12に記憶される。

【0005】処理部13では、パターンマッチングのための相関演算や、外観検査のための演算などが行われる。制御部14は、画像メモリ部12における画像データの入出力や、処理部13における演算の制御を行う。

【0006】次に、図14の画像処理装置の動作について説明する。まず、図14乃至図16に示すように、カメラ10により、比較対象（良品）15の画像パターンを採取し、その画像パターンの全体又は一部を、登録画像パターン1及び登録画像パターン2として登録する。

【0007】本実施例の場合、登録画像パターンは、比較対象15の2ヶ所について作成しているが、3ヶ所以上について作成してもよい。登録画像パターンを作成する部分を増やせば、パターンマッチングの精度が向上する反面、パターンマッチングに多大な時間を要するという欠点も生じる。登録画像パターンが2ヶ所で作成される場合、登録画像パターンは、比較対象15の中心に対して対角線上に存在する2つの角部とするのがよい。

【0008】次に、図17乃至図19に示すように、カメラ10により、検査対象16の画像パターンを採取し、その画像パターンの全体又は一部を検査画像パターン1'及び検査画像パターン2'として登録する。

【0009】この後、登録画像パターン1と検査画像パターン1'について、所定範囲で、相関演算によるパターンマッチングを行い、かつ、登録画像パターン2と検査画像パターン2'についても、所定範囲で、相関演算によるパターンマッチングを行う。

【0010】そして、最も高いマッチング率を有してい

(3)

特開平10-208044

3

る位置を検出し、比較対象の画像パターンと検査対象の画像パターンの位置合せ（パターンマッチング）を行う。なお、検査対象の検査は、この位置合せ後に行われる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、パターンマッチングは、登録画像パターンと検査画像パターンの相関演算により実行される。しかし、従来のパターンマッチングでは、登録画像パターンは、比較対象の1部分について1種類（比較対象の傾きが 0° のもの）しか存在しない。つまり、従来は、比較対象が傾いていない状態で登録画像パターンを作成し、かつ、検査対象が傾いていないことを前提にパターンマッチングが行われている。

【0012】従って、検査対象が回転により傾いた場合、図19に示すように、登録画像パターン1、2と検査画像パターン1'、2'は、大きく相違することになるため、検査対象を検出できなかったり、又は検出できても誤差が非常に大きくなるという欠点がある。

【0013】本発明は、上記欠点を解決すべくなされたもので、その目的は、検査対象が回転により傾いても、パターンマッチングにより、正確に検査対象を検出することが可能な画像処理装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の画像処理装置は、比較対象の第1画像パターンの第1部分又は全体を第1登録画像パターンとして登録する手段と、前記第1画像パターンを傾けた少なくとも1つの第2画像パターンを作成し、前記少なくとも1つの第2画像パターンの前記第1部分に相当する第2部分又は全体を少なくとも1つの第2登録画像パターンとして登録する手段と、検査対象の第3画像パターンの前記第1部分に相当する第3部分又は全体を検査画像パターンとし、前記第1登録画像パターンと前記検査画像パターンのパターンマッチングを行うと共に前記少なくとも1つの第2登録画像パターンと前記検査画像パターンのパターンマッチングを行い、最も高いマッチング率を有する位置を検出する手段とを備えている。

【0015】前記少なくとも1つの第2画像パターンは、前記第1画像パターンを、角度 $\pm\theta^\circ$ （ θ は、所定値）だけ回転させることにより得られる。前記検査対象は、エンボステープの窪み内に配置されたLSIであり、前記角度 $\pm\theta^\circ$ は、前記エンボステープの窪みの大きさ及び前記LSIの大きさにより決定される。

【0016】前記画像処理装置は、さらに、前記最も高いマッチング率を有する位置を検出した後、前記検査画像パターンの検査を行う手段を備える。本発明の画像処理装置は、比較対象の第1画像パターンの第1部分又は全体を第1登録画像パターンとして登録し、前記比較対象を傾けた少なくとも1つの第2画像パターンの前記第1

4

1部分に相当する第2部分又は全体を少なくとも1つの第2登録画像パターンとして登録する手段と、検査対象の第3画像パターンの前記第1部分に相当する第3部分又は全体を検査画像パターンとし、前記第1登録画像パターンと前記検査画像パターンのパターンマッチングを行うと共に前記少なくとも1つの第2登録画像パターンと前記検査画像パターンのパターンマッチングを行い、最も高いマッチング率を有する位置を検出する手段とを備える。

10 【0017】前記少なくとも1つの第2画像パターンは、前記比較対象を、 $\pm\theta^\circ$ （ θ は、所定値）だけ回転させることにより得られる。前記検査対象は、エンボステープの窪み内に配置されたLSIであり、前記角度 $\pm\theta^\circ$ は、前記エンボステープの窪みの大きさ及び前記LSIの大きさにより決定される。前記画像処理装置は、さらに、前記最も高いマッチング率を有する位置を検出した後、前記検査画像パターンの検査を行う手段を備える。

【0018】

20 【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の画像処理装置について詳細に説明する。図1は、本発明の実施の形態に関わる画像処理装置を示している。カメラ10は、検査対象又は比較対象の画像を採取し、この画像を画像処理装置11に与える。カメラ10は、ビデオカメラ、デジタルカメラなどから構成され、また、スキャナのような画像取り込み装置を含む。

【0019】画像処理装置11は、画像メモリ部12、処理部13、制御部14を有している。検査対象及び比較対象の画像パターン（登録画像パターン、検査画像パターンを含む）は、パターンマッチングや検査対象の検査に用いられ、画像メモリ部12に記憶される。

【0020】処理部13では、パターンマッチングのための相関演算や、外観検査のための演算などが行われる。制御部14は、画像メモリ部12における画像データの入出力や、処理部13における演算の制御を行う。

【0021】図2は、図1の画像処理装置の動作の一例を示している。まず、比較対象（良品）15の画像パターンを採取し、その画像パターンの全体又は一部を登録画像パターン1a及び登録画像パターン2aとして登録する（ステップST1）。この時、図3に示すように、比較対象15の傾きは、 0° とする。

【0022】比較対象15の画像パターンの一部を登録画像パターン1a、2aとして登録する場合、その一部は、例えば、比較対象15の互いに対向する2つの角部のパターンとするのがよい。

【0023】次に、比較対象15の画像パターンに基づいて、登録画像パターン1b、1c、2b、2cを作成する（ステップST2）。登録画像パターン1b、2bは、図4に示すように、比較対象15の画像パターンを θ° だけ一方方向に回転させた場合における比較対象の互

50

(4)

特開平10-208044

5

いに対向する角部のパターンである。同様に、登録画像パターン1c、2cは、図4に示すように、比較対象15の画像パターンを $-\theta^\circ$ だけ他方向に回転させた場合における比較対象の互いに対向する角部のパターンである。

【0024】つまり、図5に示すように、登録画像パターンは、比較対象15の1部分について3種類存在することになるため、比較対象15の2ヶ所で登録画像パターンを作成する本実施例では、登録画像パターンは、合計6つ存在する。

【0025】なお、比較対象15の傾きのパターンをさらに増やし、登録画像パターンを、比較対象15の1部分について3種類以上設けるようにしてもよい。登録画像パターンは、予め検査対象が傾き易い角度を随認しておき、その角度において作成する。例えば、角度を $(n \times \theta)^\circ$ 、 $-(n \times \theta)^\circ$ のように設定してもよい。但し、 n は、自然数で、 $0^\circ < (n \times \theta)^\circ < 90^\circ$ 、 $-90^\circ < -(n \times \theta)^\circ < 0^\circ$ とする（実際の傾きの範囲は、数度程度である）。

【0026】登録画像パターン1b、1c、2b、2cは、本実施の形態のように、比較対象15の画像パターンに基づいて、画像処理により自動的に求めることができる。また、図6のフローチャートに示すように、実際に比較対象を傾けて、カメラ10により比較対象15の画像パターンを採取し、登録画像パターン1b、1c、2b、2cを登録してもよい。

【0027】次に、図7及び図8に示すように、検査対象16の画像パターンを採取し、その画像パターンの全体又は一部を検査画像パターン1'及び検査画像パターン2'として登録する（ステップST3）。この時、検査対象16の傾きは、 0° の場合もあれば、図8に示すように、 θ° 傾いている場合もある。

【0028】次に、登録画像パターン1a～1cの各々と検査画像パターン1'について、所定範囲で、相関演算によるパターンマッチングを行い、かつ、登録画像パターン2a～2cの各々と検査画像パターン2'について、所定範囲で、相関演算によるパターンマッチングを行う。

【0029】そして、最も高いマッチング率を有する位置を検出し、比較対象15の画像パターンと検査対象16の画像パターンの位置合せを行う（ステップST4）。ここで、図8に示すように、検査対象16が θ° 傾いている場合について考える。

【0030】この場合、登録画像パターン1a、1b、2a、2bと検査画像パターン1'、2'の所定範囲内におけるパターンマッチングのマッチング率は、全て低い値を有していると考えられるが、登録画像パターン1c、2cと検査画像パターン1'、2'の所定範囲内におけるパターンマッチングのマッチング率は、所定の位置において最も高くなっていると考えられる。

6

【0031】即ち、図9に示すように、最も高いマッチング率を有している位置を検出することにより、登録画像パターンと検査画像パターンの位置合せが完了する。また、当然、位置合せと同時に、検査対象16の傾きも検出することができる。

【0032】この後、検査対象の外觀検査が行われ（ステップST5）、OK（良品）と判断された場合には、次の検査対象（例えば、LSIパッケージ）に移行して同様の処理が行われ、NG（不良品）と判断された場合には、動作が終了する。

【0033】上記構成の画像処理装置によれば、比較対象15の傾きが 0° の場合と比較対象15の傾きが θ° の場合の複数の登録画像パターン（但し、同一箇所）を登録しておき、この複数の登録画像パターンの各々と検査画像パターンとのパターンマッチングを行っている。

【0034】つまり、このパターンマッチングで、最も高いマッチング率を有する位置を検出することにより、比較対象15の画像パターンと検査対象16の画像パターンの位置合せが行われると共に、検査対象16の傾きも検出することができる。従って、検査対象16が傾いても、誤差の少ない正確なパターンマッチングが行えるため、検査対象16の検査も正確に行えるようになる。

【0035】

【実施例】図10は、本発明の実施例に関わるエンボステープ内のLSIを示している。図11は、図10のX1-X1'線に沿う断面図である。本実施例では、本発明の画像処理装置を用いて、エンボステープ内のLSIの外觀検査を行う場合について説明する。

【0036】まず、検査対象について述べる。LSI21は、エンボステープ22の窪み23内に配置されている。窪み23の大きさ（縦×横）は、LSI21のサイズよりも少し大きめに設定され、その深さも、LSI21の高さよりも少し大きめに設定されている。エンボステープ22の縁に沿ってスプロケットホール24が配置されている。このスプロケットホール24によりエンボステープ22を搬送することにより、複数のLSIの外觀検査を連続して行うことができる。

【0037】エンボステープ22の窪み23内のLSI21は、図10に示すように、通常、傾きが 0° の状態にある。しかし、窪み23は、LSI21よりも大きめに作られているため、図12及び図13に示すように、LSI21は、最大で、 θ° 、 $-\theta^\circ$ だけ傾く場合がある。

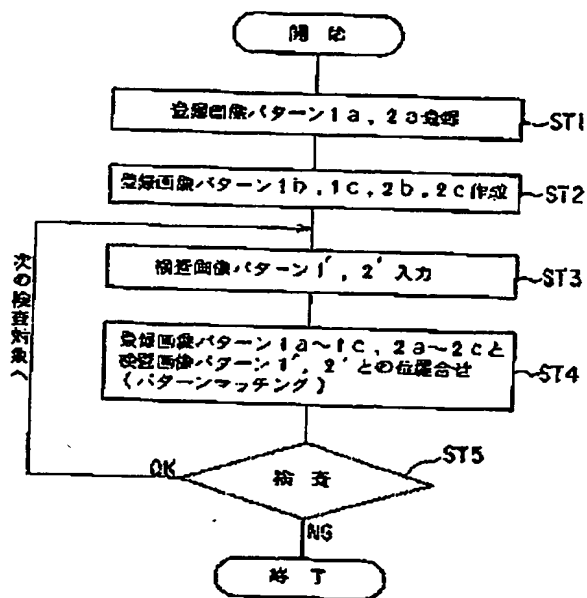
【0038】この角度 θ 、 $-\theta$ は、LSI21の大きさ及びエンボステープ22の窪み23の大きさがそれぞれ判明していれば、予め認識することができる。また、本実施例の場合、LSI21の傾きは、 0° 又は θ° 、 $-\theta^\circ$ の場合がほとんどであり、その間の角度は少ないと考えられるため、登録画像パターンとしては、同一箇所について、LSI21の傾きが 0° の場合と θ° 、 $-\theta^\circ$

50

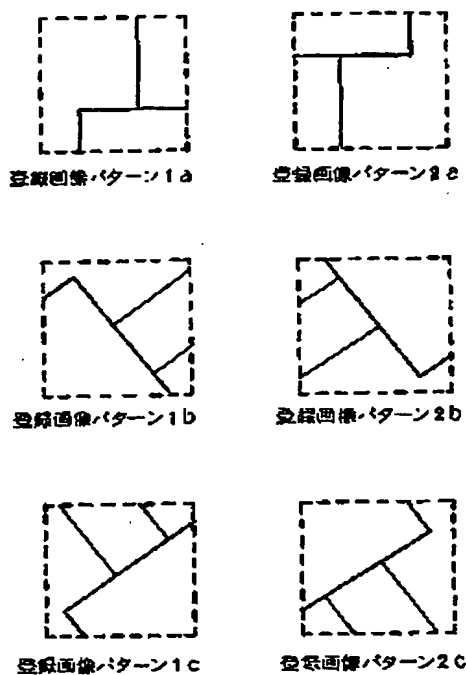
(6)

特開平10-208044

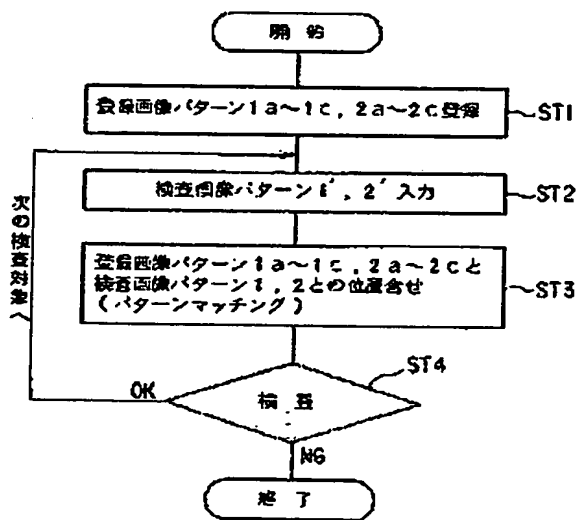
【図2】



【図5】

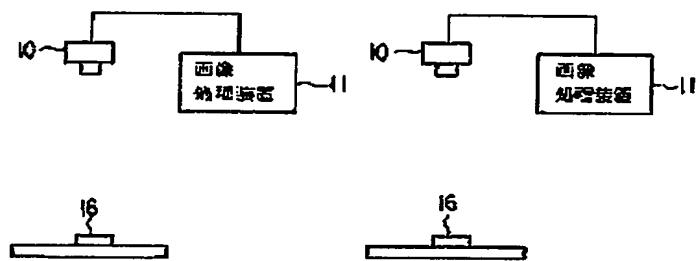


【図6】

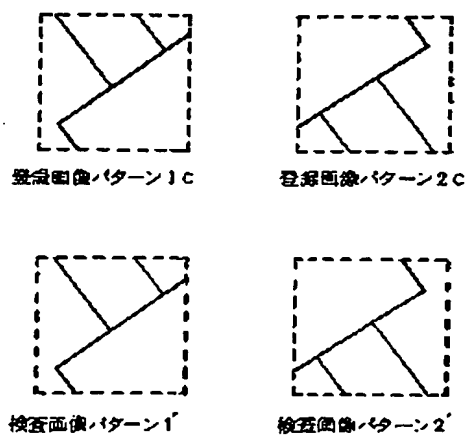


【図7】

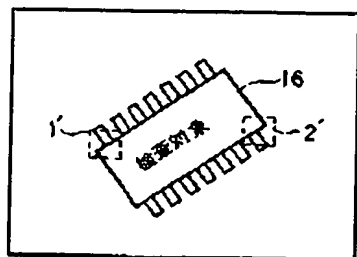
【図17】



【図9】



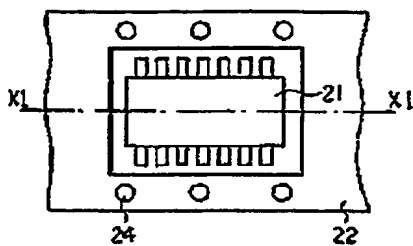
【図8】



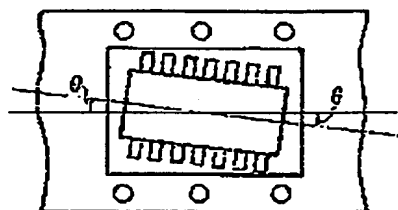
(7)

特開平10-208044

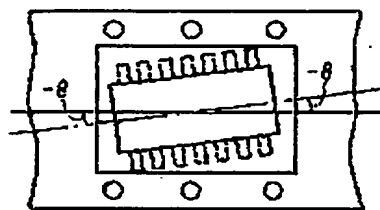
【図10】



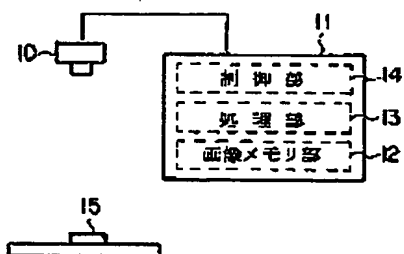
【図12】



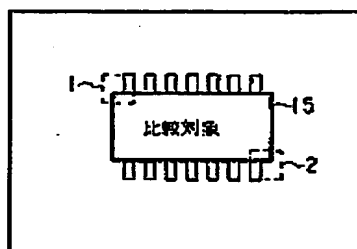
【図13】



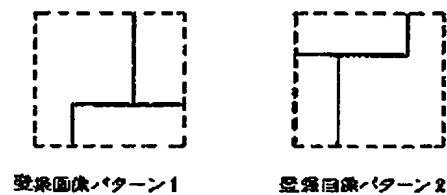
【図14】



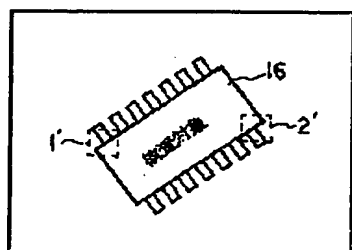
【図15】



【図16】



【図18】



【図19】

